

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/079999 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05B 7/06**,
B01L 3/02

Rainer [DE/DE]; Kupferbergterrasse 21, 55116 Mainz
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001892

(74) Anwalt: **KRUSPIG, Volkmar**; Meissner, Bolte & Partner,
Widenmayerstrasse 48, 80538 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2005 (23.02.2005)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 009 386.5
24. Februar 2004 (24.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CAVIS MICROCAPS GMBH** [DE/DE]; Carl-Zeiss-
Strasse 51, 55129 Mainz (DE).

(72) Erfinder; und

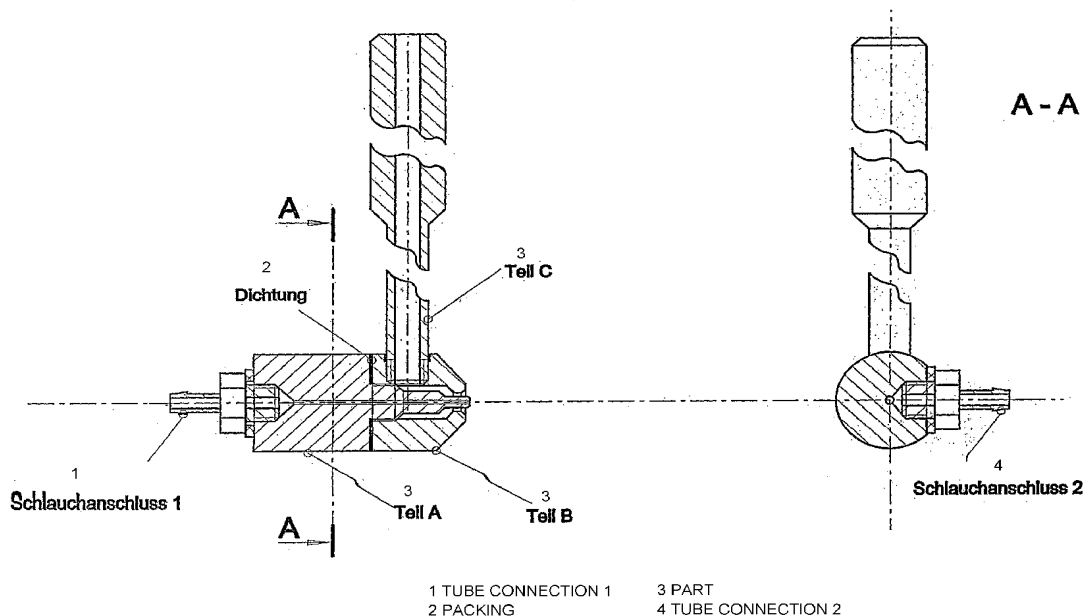
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **POMMERSHEIM**,

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND SYSTEM FOR PRODUCING INDIVIDUAL DROPLETS FROM LIQUIDS HAVING DIFFERENT
VISCOSITY IN GASEOUS AND/OR LIQUID MEDIA

(54) Bezeichnung: GERÄT UND ANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG VON EINZELTROPFEN AUS FLÜSSIGKEITEN UN-
TERSCHIEDLICHER VISKOSITÄT IN GASFÖRMIGEN UND/ODER FLÜSSIGEN MEDIEN



(57) Abstract: The invention relates to a device for producing droplets from liquids having different viscosity in gaseous and liquid media. The inventive system is characterized by a nozzle which is devoid of moving parts, which has a modular set-up and which can be used both in gaseous media and in liquids.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/079999 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät mit dessen Hilfe Tropfen aus Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität sowohl in gasförmigen als auch flüssigen Medien erzeugt werden können. Kernstück dieser Anordnung ist eine Düse ohne bewegte Teile, die modular aufgebaut ist und die sowohl in gasförmigen Medien als auch in Flüssigkeiten eingesetzt werden kann.

Beschreibung

Gerät und Anordnung zur Erzeugung von Eintropfen aus Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität in gasförmigen und/oder flüssigen Medien

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät mit dessen Hilfe Tropfen aus Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität sowohl in gasförmigen als auch flüssigen Medien erzeugt werden können. Kernstück dieser Anordnung ist eine Düse ohne bewegte Teile, die modular aufgebaut ist. Die Flüssigkeit wird im Inneren der Düse über eine Kapillare geführt. In gasförmiger Umgebung wird der Tropfenabriss durch einen konzentrisch zu der zentralen Kapillare im Inneren der Düse geführten Luftstrom erreicht. In gasförmigen Medien werden die Tropfen durch Druckluftstöße, die eine Unterbrechung des Flüssigkeitsstromes in der Kapillaren selbst zur Folge haben ausgestoßen.

In der technologischen Praxis ist es häufig erforderlich, Eintropfen aus verschiedenen Flüssigkeiten zu erzeugen. Die einfachste und verbreitetste Methode dies zu erreichen ist das Versprühen mittels geeigneter Düsen. Solche Düsen werden in einer sehr großen konstruktiven Vielfalt kommerziell angeboten. Die Palette reicht vom einfachen Brausenkopf oder Rasensprenger bis hin zu den Hightech Entwicklungen aus den Bereichen Maschinenbau oder Farben und Lacke. Alle diese System sind so konstruiert, das sie einen Sprühnebel oder zumindest einen Sprühstrahl erzeugen, der aus unzähligen Tropfen besteht, die jedoch einzeln weder beeinflussbar noch näher definierbar sind.

Will man jedoch genau definierte Tropfen erzeugen, um auf diese Weise durch chemisches oder physikalisches Aushärten sphärische Partikel zu erhalten, sind die o.g. Systeme aufgrund ihrer Ungenauigkeit im Hinblick auf die generierten Eintropfen unbrauchbar. Für solche Zwecke werden Anordnungen eingesetzt, die in der Lage sind, präzise Flüssigkeitsstrahlen zu erzeugen, die nachträglich in Eintropfen definierter Größen aufgelöst werden.

Bei all diesen Systemen werden die Flüssigkeitsstrahlen durch Pressen der flüssigen Ausgangsstoffe durch Kapillaröffnungen erzeugt. Unterschiede tauchen lediglich bei den Verfahren auf, durch die diese Strahlen in Eintropfen zerlegt werden.

Die Methoden hierfür können in zwei große Gruppen unterteilt werden:

1. Verfahren bei denen der Flüssigkeitsstrahl außer seiner axialen auch noch andere Bewegungen wie Rotation oder Schwingung erfährt und

2. Verfahren bei denen der Flüssigkeitsstrahl außer seiner axialen Fließbewegung keine zusätzliche Bewegung erfährt.

Bei der ersten Kategorie wird der Strahl durch Zentrifugalkräfte bzw. durch Resonanzschwingungen aufgelöst, bei der zweiten durch die axiale Einwirkung zusätzlicher in der Regel gasförmiger Medien. Die vorliegende Erfindung reiht sich die zweite Gruppe ein.

In der Fachliteratur findet man an vielen Stellen Systeme, die der Erzeugung von Einzeltropfen aus Flüssigkeiten dienen. Nachfolgend seien nur einige stellvertretend erwähnt.

So beschreiben beispielsweise F. Lim und A. Sun in der Zeitschrift „Science Band 210, Seiten 908-910, Jahrgang 1980 eine Methode, die Kapillaren verwendet, bei denen der Tropfen über einen Luftstrom abgerissen wird. Man erhält so Kapselgrößen zwischen ca. 200 µm und ca. 2 mm mit einer sehr engen Größenverteilung. In dieser Veröffentlichung geht es jedoch in erster Linie um eine Methode zur Verkapselung von Zellen, eine komplette Laborapparatur zur Tropfenerzeugung ist darin nicht enthalten

Ein anderes Verfahren zur Tropfenerzeugung ist jenes, das in der Patentanmeldung DE 3836894 beschrieben wird. Hier werden mehrere Kapillaren in Schwingung versetzt, was zu einem Zerteilen der Flüssigkeitsstrahlen in Einzeltropfen führt. Die erhaltene Kapseln haben auch hier Durchmesser zwischen ca. 200 µm und ca. 2 mm, wobei die Produktivität deutlich höher als bei den o.g. Düsen ist, jedoch bei einer viel breiteren Größenverteilung. Auch erfordert das System bei jeder neuen Anwendung eine Neujustierung.

Alle diese Systeme bedienen sich immer einer Vorrichtung zur Tropfenerzeugung, die oft auch bewegte Teile enthält. Dadurch wird die Flexibilität stark eingeschränkt oder der Aufwand für Wartung und Handhabung steigt. Auch funktionieren sie nur in gasförmigen Medien, da immer eine Fallstrecke für die Tropfen erforderlich ist. Sie können demnach nicht direkt in Flüssigkeiten eingesetzt werden.

Eine andere Kategorie sind die sogenannten Y-Düsen. Sie funktionieren nach dem Prinzip, dass eine in einer Kapillaren erzeugte Flüssigkeitssäule durch einen gepulsten Luftstrom im Inneren der Kapillare unterbrochen wird. Dadurch wird der Tropfen ausgestoßen.

Eine solche Anordnung ist beispielsweise in der Anmeldung PCT/EP99/01673 (W0 99/47906) beschrieben. Die Vorrichtung bedient sich eines Y-förmigen Röhrenaufbaus.

Durch den einen Y-Ast wird die Flüssigkeit gepresst. Die Flüssigkeitssäule im Inneren der Röhre wird von einem Luftstrom unterbrochen, der über den 2- Y-Ast geführt wird. Der Aufbau ist gemäß der Erfindung für ein Funktionieren in gasförmigen Medien konzipiert.

Ein ähnliches Funktionsprinzip liegt auch der japanischen Anmeldung Nr. 08252913 zu Grunde. Allerdings wird hier der eine Y-Ast durch eine vibrierende Platte verschlossen und über den zweiten die Flüssigkeit zugeführt. Auf diese Weise kommt die Anordnung ohne zusätzliche Luft aus. Der Tropfen wird über den Druck ausgestoßen, der über die vibrierende Platte erzeugt wird. Auch diese Vorrichtung ist für den Einsatz in gasförmigen Medien konzipiert.

Ausgehend von dieser Sachlage liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zu beschreiben, das mit einer Düse funktioniert, die beide o.g. Funktionsprinzipien miteinander vereint. Und zwar, ein Tropfenabriss der sowohl durch einen konzentrischen Luftstrom im Inneren der Düse herbeigeführt wird als auch durch eine Unterbrechung des Flüssigkeitsstromes in der flüssigkeitsführenden Kapillare selbst. Darüber hinaus ist die Düse so konzipiert, dass sie sowohl in gasförmigen als auch in flüssigen Medien eingesetzt werden kann.

Erfindungsgemäß gliedert sich das Gerät oder die Anordnung in zwei Abschnitte, der Düse, und der Peripherie mit zusätzlichen Steuerungskomponenten, die der Medienversorgung und Ansteuerung der Düse dient.

Die Düse ist wie in Fig. 1 dargestellt aufgebaut. Diese Düse kann auch direkt in der Flüssigkeit eingesetzt werden, also ohne jede Fallstrecke für die Tropfen. Dies bietet vor allem dort Vorteile, wo besondere Anforderungen in Bezug auf Sterilität bestehen. Teil A ist so ausgestaltet, dass es durch die Bohrung in seinen Inneren und der Verjüngung im vorderen Teil eine Kapillare bildet. In diese Kapillare wird die Flüssigkeit über den Schlauchanschluss 1 gepresst. Senkrecht zu dieser Bohrung, befindet sich ein zweiter Kanal, der mit einem Schlauchanschluss 2 versehen ist und der Druckluftzufuhr dient. Presst man nun über Schlauchanschluss 1 eine Flüssigkeit durch Teil A, so können durch Druckluftpulse, die über den Schlauchanschluss 2 in den Kanal gelangen, im Flüssigkeitsstrom Unterbrechungen erzeugt werden, die die Flüssigkeitstropfen ausstoßen. Zusätzlich dazu kann über Teil C konzentrisch zur flüssigkeitsführenden Kapillare (Teil A) Luft in das Innere von Teil B eingeblasen werden. Dadurch kommt es auch ohne die über Schlauchanschluss 2 zugeführten Luftpulse zum Tropfenabriss. Der Durchmesser der

erhaltene Tropfen steht im umgekehrten Verhältnis zu dem über Teil C zugeführten Luftstrom.

Dadurch ergeben sich für die Düse je nach Verwendung zwei unterschiedliche Funktionsweisen:

1. in gasförmigem Medium arbeitet die Düse so, dass der Tropfenabriss durch einen konzentrischen Luftstrom erzielt wird, der über Teil C in das Innere von Teil B geblasen wird. Schlauchanschluss 2 wird vorher entweder durch eine entsprechende Ventilstellung oder mechanisch durch ein Dichtungselement verschlossen.
2. in flüssigem Medium kann Teil B zusammen mit Teil C abgeschraubt werden und die Austrittsöffnung von Teil A vollständig in eine Flüssigkeit getaucht werden, beispielsweise in eine Fällreagenz für die entstehenden Tropfen. Durch die Unterbrechungen im Flüssigkeitsstrahl, die durch die über Anschluss 2 applizierten Luftpulse hervorgerufen werden, werden die Tropfen in die Fällreagenz geschossen.

Fig. 2a zeigt die erfindungsgemäße Anordnung mit der Düse aus Fig. 1 für den Einsatz in gasförmigen Medien. Durch eine geeignete Ansteuerung des Ventils PV wird der Anschluss 2 an der Düse verschlossen. Alternativ kann der Schlauchanschluss 2 auch mit einem geeigneten Dichtungselement verschlossen werden.

In dieser Konfiguration funktioniert die Düse wie folgt: Über ein Regel- und Steuergerät, das ein Druckregelventil DR, ein Manometer und eine Absperrventil BV enthält, wird ein Vorratsbehälter mit Druck beaufschlagt. Dieser Behälter enthält das zu vertropfende flüssige Material. Durch die Druckeinwirkung wird die Flüssigkeit durch die Kapillare der Düse gepresst. Der Luftstrom, der den Tropfenabriss an der Kapillare steuert, wird mit dem Regelventil RV eingestellt und mit einem Messrohr gemessen. Im Inneren des Messrohres wird durch eine Querschnittsverengung ein Druckunterschied erzeugt, der abhängig vom Luftfluss ist, der das Rohr durchströmt. Dieser Druckunterschied wird von einem Differenzdruckmessgerät erfasst, das an die beiden Messstutzen des Rohres angeschlossen ist. Je höher der Luftstrom, desto kleiner sind die erhaltenen Tropfen. Bei dieser Einstellung kann auch auf den Frequenzgenerator und das Ventil PV (Verschluss der 2. Düsenöffnung mit einem Dichtelement) verzichtet werden.

Diese Teile sind jedoch unentbehrlich, bei dem Einsatz der Düse in flüssigen Medien, wie in Fig. 2b dargestellt. Hier wird die Düsenaustrittsöffnung vollständig in das im Behälter 1 befindliche Fällreagenz für die zu vertropfende Flüssigkeit eingetaucht. Die über das Regel-

und Steuergerät 2 geregelte und über das Ventil PV und den Frequenzgenerator gepulste Luft unterbricht dabei im Inneren der Düse den Flüssigkeitsstrom und schießt die Tropfen in das Fällreagenz. Der Vorschub der zu vertropfenden Flüssigkeit durch die Düse wird wie bei Fig. 2a beschrieben über das Regel- und Steuergerät 1 eingestellt.

Patentansprüche

1. Gerät zur Erzeugung von Einzeltropfen aus Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität mit einer Düse dadurch gekennzeichnet, dass das zu vertropfende Material aus mindestens einem Behälter mittels Druckluft durch mindestens eine Kapillare im inneren einer Düse gepresst wird und der Tropfenabriss bzw. Ausstoß sowohl über einen Luftstrom erfolgt kann, der in der Düse konzentrisch zur Kapillaren geleitet wird als auch durch Druckluftstöße, die eine Unterbrechung des Flüssigkeitsstromes in der flüssigkeitsführenden Kapillaren selbst zur Folge haben.
2. Gerät nach Anspruch 1, die nach einem Verfahren nach Anspruch 1 arbeitet, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine oder mehrere der folgenden Hauptkomponenten aufweist:
 - Düse
 - Vorratsbehälter für das zu vertropfende Material
 - Regel und Steuergerät für das zu Beaufschlagen des Vorratsbehälters mit Druckluft
 - Regel und Steuerelemente zur Regulierung des konzentrischen Luftstroms der in der Düse den Tropfenabriss bewirkt.
 - Steuergerät und Steuerventil für die Druckluftstöße, die im Inneren der Kapillaren die Unterbrechungen in der Flüssigkeitssäule erzeugen.
3. Gerät nach Anspruch 1 bis 2 dadurch gekennzeichnet, dass dieses gemäß Fig. 2a arbeitet und/oder seine Komponenten gemäß Fig. 2a angeordnet und/oder miteinander verbunden sind.
4. Gerät nach Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass dieses gemäß Fig. 2b arbeitet und/oder seine Komponenten gemäß Fig. 2b angeordnet und/oder miteinander verbunden sind.

- 5 Gerät nach Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass damit Flüssigkeitstropfen in gasförmigem Medium mittels einer Düse erzeugt werden können
- 6 Gerät nach Anspruch 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass damit Flüssigkeitstropfen in flüssigen Medien mittels einer Düse erzeugt werden können
- 7 Gerät nach Anspruch 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass dieses eine Düse enthält, die gemäß Fig. 1 arbeitet und/oder deren Komponenten gemäß Fig. 1 aufgebaut, angeordnet und/oder miteinander verbunden sind.
- 8 Gerät nach Anspruch 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die gebildeten Tropfen chemisch, z.B. durch den Einfluss von Salzen gefällt werden können.
- 9 Gerät nach Anspruch 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass die gebildeten Tropfen physikalisch, z.B. durch Temperaturänderung gefällt werden können.
- 10 Gerät nach Anspruch 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, dass die gefällten Tropfen das zu immobilisierende Material enthalten.

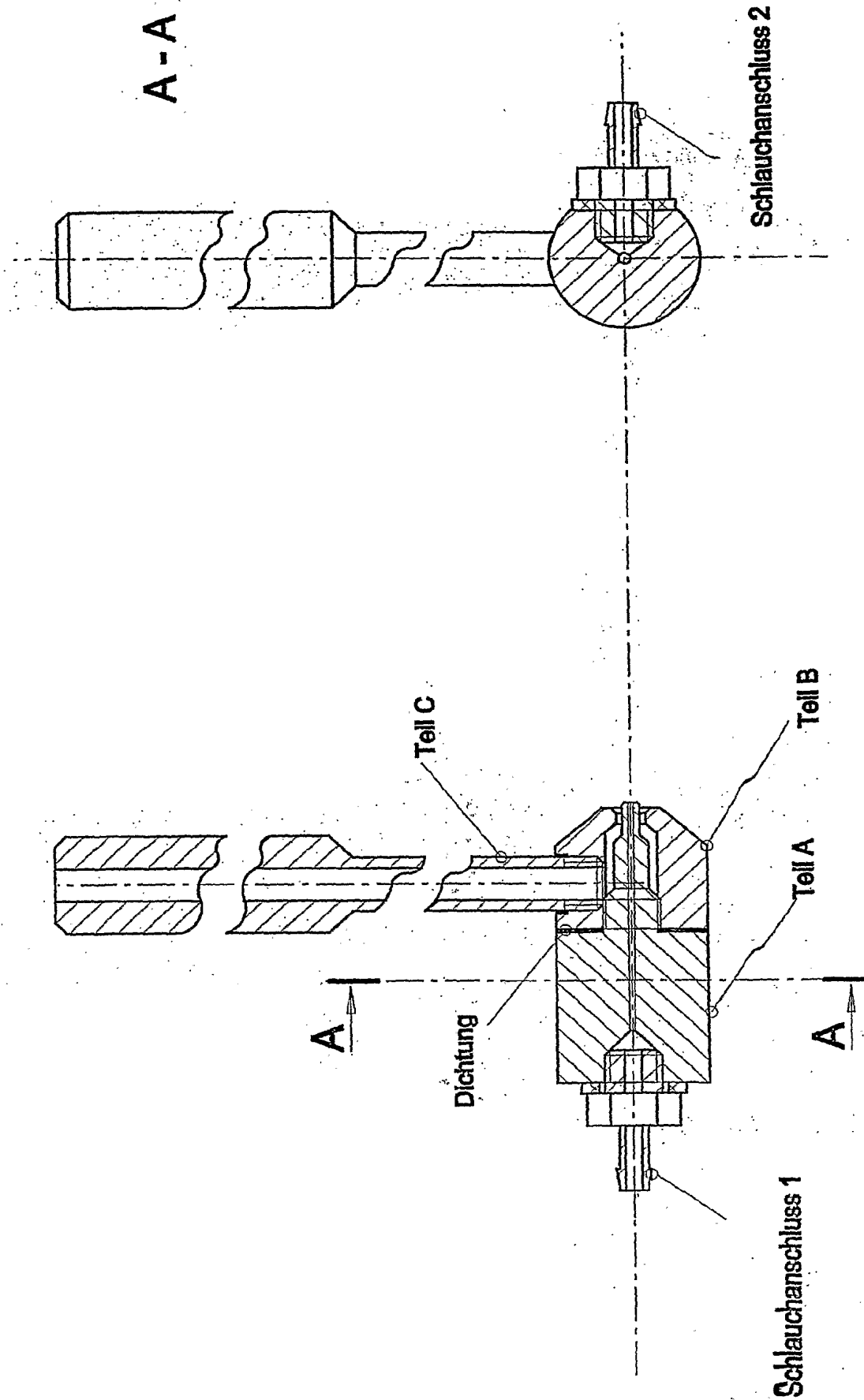


Fig. 1

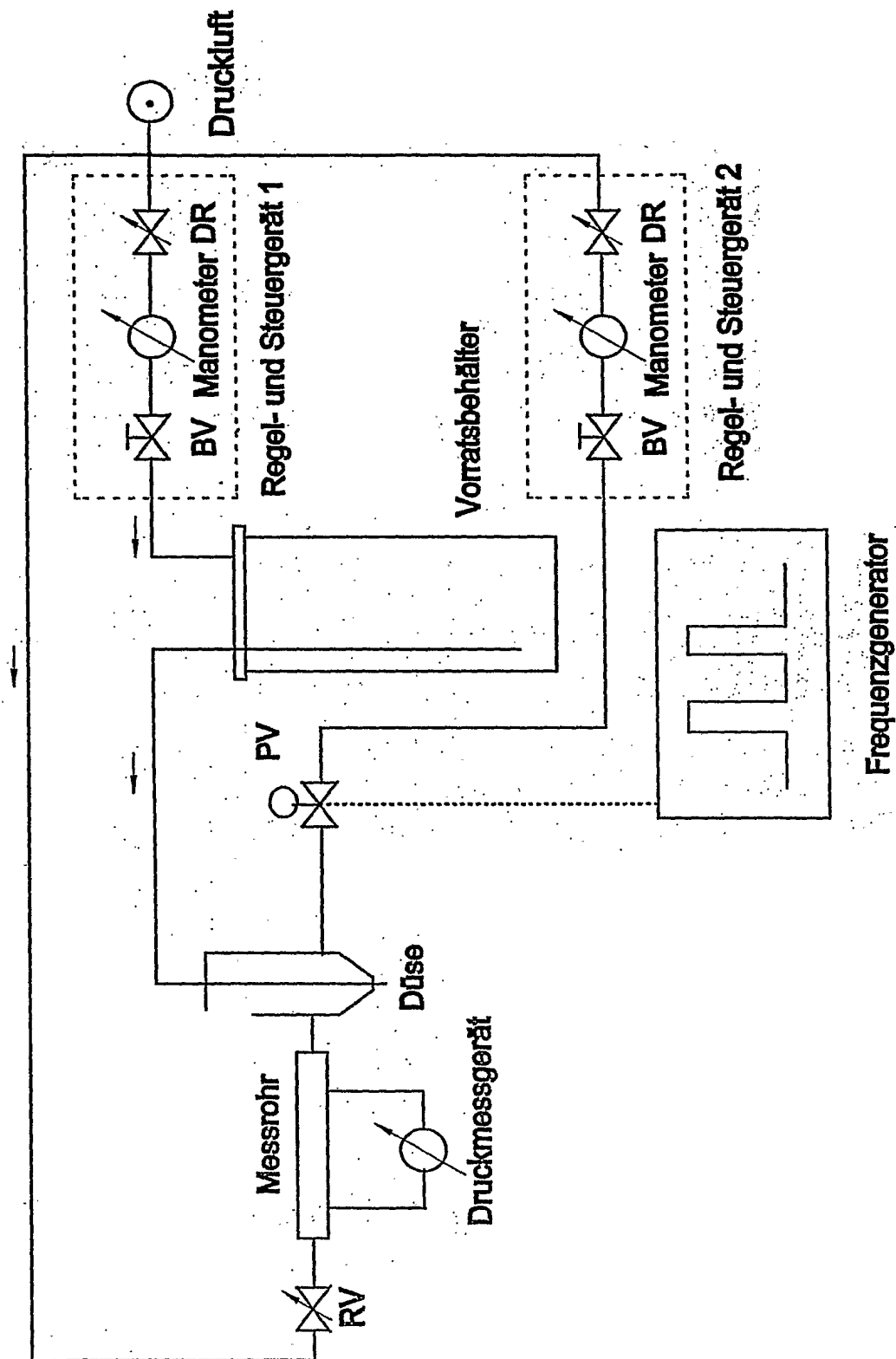


Fig. 2a

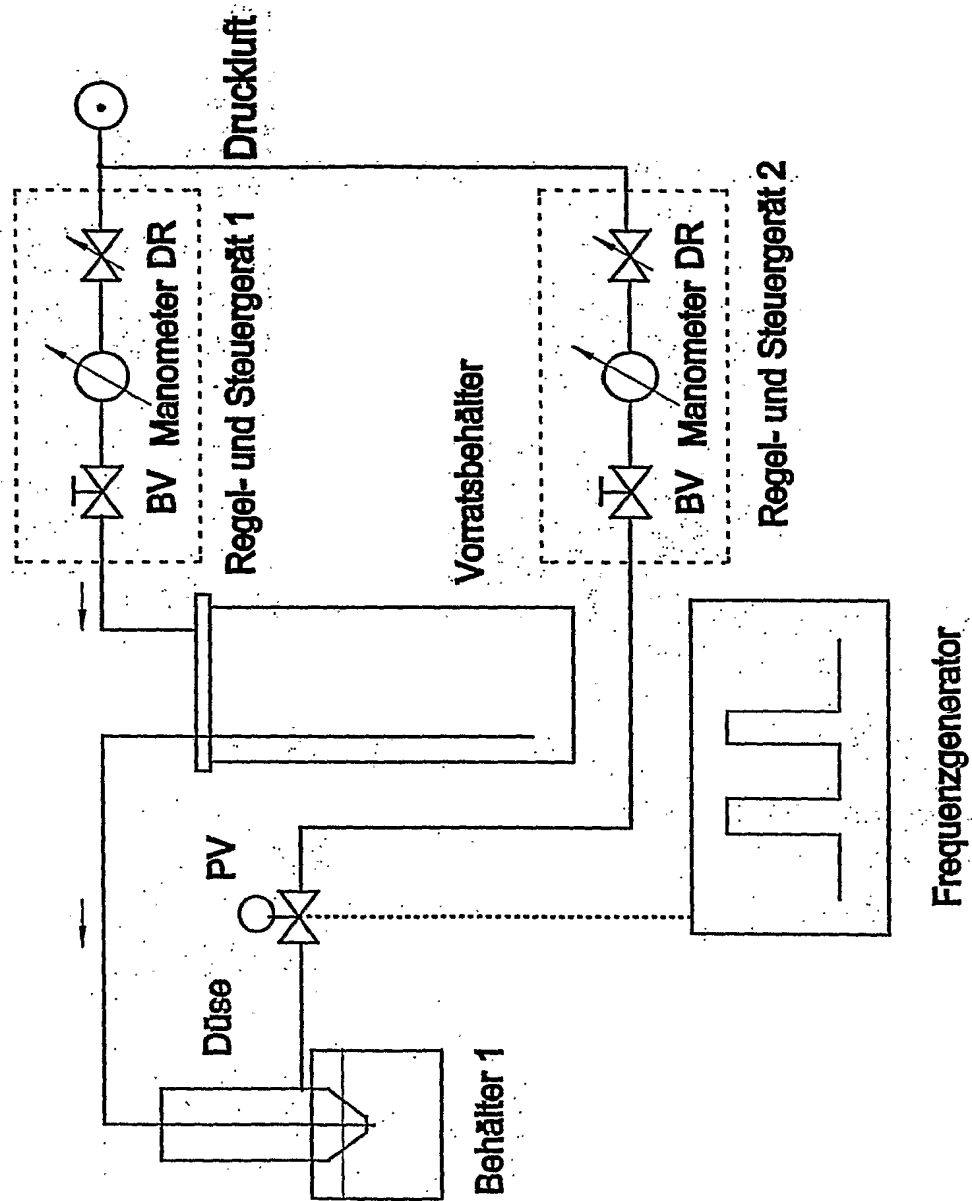


Fig. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05B7/06 B01L3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/47906 A (PARTEC PARTIKELZAEHLGERAETE GMBH; GOEHDE, WOLFGANG; AKBARI, ARMIN) 23 September 1999 (1999-09-23) cited in the application page 6, line 11 - line 26; figure 1	1,2,5,6, 8-10
X	EP 0 578 934 A (LINK, EDMAR) 19 January 1994 (1994-01-19) column 3, lines 28-40 column 5, line 40 - column 6, line 4; figures 2,4,5	1,2,5,6, 8-10
X	EP 0 899 017 A (UNIVERSIDAD DE SEVILLA, VICERRECTORADO DE INVESTIGACION) 3 March 1999 (1999-03-03) abstract; figures	1,2,5,6, 8-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2005

Date of mailing of the international search report

22/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brévier, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/001892**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

SEE SUPPLEMENTAL BOX PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Box II.2**Rule 6.2(a)**

The applicant is advised that claims or parts of claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001892

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9947906	A	23-09-1999	AT 254762 T	15-12-2003
			DE 69912935 D1	24-12-2003
			DE 69912935 T2	02-09-2004
			WO 9947906 A1	23-09-1999
			EP 1064531 A1	03-01-2001
			JP 2002506989 T	05-03-2002
			US 6371331 B1	16-04-2002
EP 0578934	A	19-01-1994	DE 4223006 A1	20-01-1994
			EP 0578934 A1	19-01-1994
EP 0899017	A	03-03-1999	ES 2140998 A1	01-03-2000
			CA 2254969 A1	20-11-1997
			DE 69714583 D1	12-09-2002
			DE 69714583 T2	03-04-2003
			EP 0899017 A1	03-03-1999
			ES 2180931 T3	16-02-2003
			JP 2000503591 T	28-03-2000
			US 2002185550 A1	12-12-2002
			US 2002153621 A1	24-10-2002
			US 6119953 A	19-09-2000
			US 6187214 B1	13-02-2001
			US 6189803 B1	20-02-2001
			US 6116516 A	12-09-2000
			US 2003098021 A1	29-05-2003
			US 2001010338 A1	02-08-2001
			US 2001042793 A1	22-11-2001
			US 2001036495 A1	01-11-2001
			US 2002003312 A1	10-01-2002
			US 2002033422 A1	21-03-2002
			WO 9743048 A1	20-11-1997
			JP 2004000904 A	08-01-2004
			JP 2004268037 A	30-09-2004
			US 6405936 B1	18-06-2002
			US 6174469 B1	16-01-2001
			US 6196525 B1	06-03-2001
			US 6197835 B1	06-03-2001
			US 2003024526 A1	06-02-2003
			US 6299145 B1	09-10-2001
			US 6386463 B1	14-05-2002
			US 6234402 B1	22-05-2001
			US 2004065322 A1	08-04-2004
			US 6241159 B1	05-06-2001
			US 2005016526 A1	27-01-2005
			US 2005000512 A1	06-01-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001892

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B05B7/06 B01L3/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B05B B01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/47906 A (PARTEC PARTIKELZAEHLGERAETE GMBH; GOEHDE, WOLFGANG; AKBARI, ARMIN) 23. September 1999 (1999-09-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Zeile 11 – Zeile 26; Abbildung 1 -----	1,2,5,6, 8-10
X	EP 0 578 934 A (LINK, EDMAR) 19. Januar 1994 (1994-01-19) Spalte 3, Zeilen 28-40 Spalte 5, Zeile 40 – Spalte 6, Zeile 4; Abbildungen 2,4,5 -----	1,2,5,6, 8-10
X	EP 0 899 017 A (UNIVERSIDAD DE SEVILLA, VICERRECTORADO DE INVESTIGACION) 3. März 1999 (1999-03-03) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2,5,6, 8-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 15. Juni 2005	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 22/06/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Brévier, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001892

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Regel 6.2 (a)

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit, der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentanprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.5), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001892

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9947906	A	23-09-1999	AT	254762 T		15-12-2003
			DE	69912935 D1		24-12-2003
			DE	69912935 T2		02-09-2004
			WO	9947906 A1		23-09-1999
			EP	1064531 A1		03-01-2001
			JP	2002506989 T		05-03-2002
			US	6371331 B1		16-04-2002
<hr/>						
EP 0578934	A	19-01-1994	DE	4223006 A1		20-01-1994
			EP	0578934 A1		19-01-1994
<hr/>						
EP 0899017	A	03-03-1999	ES	2140998 A1		01-03-2000
			CA	2254969 A1		20-11-1997
			DE	69714583 D1		12-09-2002
			DE	69714583 T2		03-04-2003
			EP	0899017 A1		03-03-1999
			ES	2180931 T3		16-02-2003
			JP	2000503591 T		28-03-2000
			US	2002185550 A1		12-12-2002
			US	2002153621 A1		24-10-2002
			US	6119953 A		19-09-2000
			US	6187214 B1		13-02-2001
			US	6189803 B1		20-02-2001
			US	6116516 A		12-09-2000
			US	2003098021 A1		29-05-2003
			US	2001010338 A1		02-08-2001
			US	2001042793 A1		22-11-2001
			US	2001036495 A1		01-11-2001
			US	2002003312 A1		10-01-2002
			US	2002033422 A1		21-03-2002
			WO	9743048 A1		20-11-1997
			JP	2004000904 A		08-01-2004
			JP	2004268037 A		30-09-2004
			US	6405936 B1		18-06-2002
			US	6174469 B1		16-01-2001
			US	6196525 B1		06-03-2001
			US	6197835 B1		06-03-2001
			US	2003024526 A1		06-02-2003
			US	6299145 B1		09-10-2001
			US	6386463 B1		14-05-2002
			US	6234402 B1		22-05-2001
			US	2004065322 A1		08-04-2004
			US	6241159 B1		05-06-2001
			US	2005016526 A1		27-01-2005
			US	2005000512 A1		06-01-2005
<hr/>						